ARTICULATA 1996 11(1): 73 - 80 BIOLOGIE

# Zum Eiablageverhalten von *Meconema thalassinum* (DE GEER, 1773)

Jörn Vorwald


## Abstract

A number of deficits in the autecology of *Meconema thalassinum* are to be reduced as part of an extensive study titled „*Meconema thalassinum* in road bordering trees of Cottbus (South-East Brandenburg, Germany)".

In 1995 investigations were made on the behaviour of *M. thalassinum* during oviposition in an avenue of *Aesculus hippocastanum* (between 80 and 100 years old) in the city of Cottbus, by lighting up the trees after nightfall. Notes were made on heights of sitting, and the insects' position relative to the lane and their behaviour.

All the trees had been colonized. Oviposition had been observed on all trees at heights between 3 cm and 8 m. In all probability eggs will be oviposited in the whole top area. The probability of oviposition becomes a maximum where the branches spread out. The activity of females depends on weather conditions. The proprtion of ovipositing females decreases in time. Total activity decreases from the centre to the edge of the wooded area.



## Zusammenfassung

Im Rahmen einer umfassenden Untersuchung mit dem Arbeitstitel „*Meconema thalassinum* im Straßenbegleitgrün der Stadt Cottbus" sollte versucht werden, eine Reihe von Defiziten im Erkenntnisstand zur Autökologie der Art abzubauen.

1995 wurden in einer ca. 80 bis 100 Jahre alten Kastanienallee im Cottbuser Innenstadtbereich Beobachtungen zum Eiablageverhalten von *M. thalassinum* angestellt, indem die Stämme und starken Äste vom Boden aus nach Einbruch der Dunkelheit abgeleuchtet wurden. Zu den erfaßten Heuschrecken wurden Daten über die Höhe ihres Aufenthaltes, dessen relative Lage zum Weg sowie ethologische Daten festgehalten.

Alle Bäume waren besiedelt, auf allen Bäumen wurden Eiablagen zwischen 3 cm und 8 m Höhe beobachtet. Es ist zu vermuten, daß im gesamten Kronenbereich Eier abgelegt werden, dabei nimmt die Wahrscheinlichkeit, daß Eier abgelegt werden, mit steigender Höhe am Stamm zu. Sie erreicht ein Maximum in der Höhe des Kronenansatzes. Die Aktivität der Weibchen ist von der Witterung abhängig. Der Anteil eierablegender Weibchen nimmt zum Spätherbst hin ab. Die Gesamtaktivität ist im dichteren Bestand höher als am Rande.

## Einleitung

Zur Autökologie der Gemeinen Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*) ist aufgrund ihrer versteckten, ausschließlich arboricolen Lebensweise[1] wenig bekannt. Bisher wurden insbesondere Fragen der Wahl des Eiablageplatzes in Bezug auf die besiedelte Baumart untersucht (OSCHMANN, 1991). Im Rahmen einer umfassenden Untersuchung mit dem Arbeitstitel „*Meconema thalassinum* im Straßenbegleitgrün der Stadt Cottbus" sollte versucht werden, mehr Kenntnisse über diese Art zu gewinnen.

## Methode

Von Ende August bis Anfang November 1995 wurden in einer ca. 80 bis 100 Jahre alten Roßkastanienallee (*Aesculus hippocastanum*) im Cottbuser Innenstadtbereich zweitäglich Beobachtungen zum Eiablageverhalten von *M. thalassinum* angestellt. Als Untersuchungs"fläche" wählte ich in der Ludwig-Leichhardt-Allee, einem nicht unmittelbar vom Straßenverkehr beeinflußten, wassergebunden befestigten Weg, einen Abschnitt mit 73 Bäumen. Die Untersuchungsfläche wird westlich von der Spreeaue (Weichholz-Auwaldrest) und östlich von parkartigem Gelände begrenzt. Nach Einbruch der Dunkelheit leuchtete ich die Stämme und starken Äste vom Boden aus mit einer starken Taschenlampe ab (vgl. RASPER, 1990). Zu den erfaßten Heuschrecken wurden Daten über die Höhe ihres Aufenthaltes, dessen relative Lage zum Weg sowie ihr Verhalten festgehalten. Es wurde nur zwischen eiablegenden und nicht eiablegenden Tieren unterschieden, wobei mit „Eiablage" schon der zielgerichtete Versuch der Oviposition über einen Zeitraum von mehreren Sekunden zu verstehen ist.

Die Beobachtungszeit lag generell zwischen 19.30 Uhr (MEZ) und 22.00 Uhr (MESZ), wobei die Gesamtdauer der Einzeluntersuchung von der Anzahl der erfaßten Tiere abhängig war, 100 Minuten jedoch nie wesentlich überschritt. Zwei Termine (13.09. und 07.10.1995) sind nicht bearbeitet worden.

## Ergebnisse

Bei insgesamt 1150 Tieren konnten 817 Eiablagen in Höhen zwischen 3 cm und 8 m beobachtet werden (Abb. 1). Ausgehend von diesen Daten beträgt die mittlere Höhe 3,72 m mit einer Standardabweichung von 1,85 m und einer Varianz von 3,43 m. Sie scheint mit der Eiablageaktivität positiv korreliert zu sein, doch zeigt die Analyse wenig beeindruckendes (Abb. 2). Die Höhenklasse über 6 m ist unterrepräsentiert; hier handelt es sich wohl um ein Artefakt, da die Kronenbereiche (insbesondere die Oberseite der starken Äste) mit steigender Höhe vom Boden aus immer weniger einsehbar werden.

Alle Bäume waren besiedelt. Auf allen Bäumen konnten über den Untersuchungszeitraum hinweg Eiablagen beobachtet werden.

Der relative Anteil eiablegender Weibchen steigt von Höhenklasse zu Höhenklasse (Abb. 3). Innerhalb der erhobenen Daten ist er außerordentlich gut mit der Höhe korreliert.

---

1 MARSHALL & HAES (1988) und DETZEL (1991) fanden *M. thalassinum* nur nach Stürmen und heftigen Regenfällen am Boden, während FRYE (mdl., 1996) sie am Ende ihrer Lebensspanne regelmäßig im Gras und auch auf Straßen laufend antraf. Letzterer vermutet eine Art Desorientierung oder ein anderweitig abweichendes Verhalten.




Abb. 1.: Höhenverteilung der Eiablageorte (n=817)

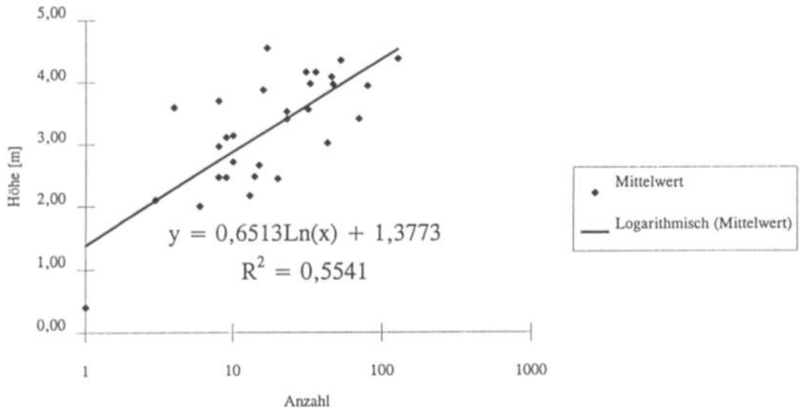



Abb. 2.: Mittlere Höhe der Eiablageorte gegen Auktivität eiablegender Weibchen

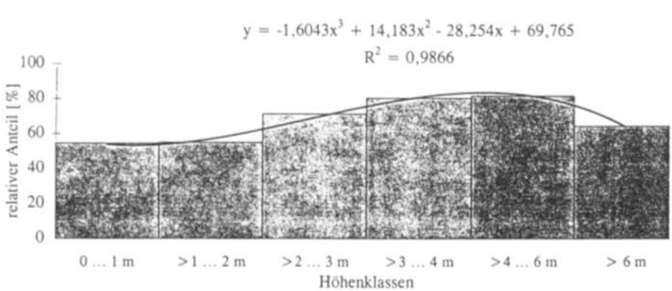



Abb. 3.: Relativer Anteil eiablegender Weibchen, nach Höhen klassiert

Die Aktivität der Weibchen ist witterungsabhängig. Nach einer Trockenperiode Anfang September ging sie deutlich zurück und stieg sprunghaft nach Regenfällen (27.09.1995) an. Mit fortschreitender Jahreszeit wird die Gesamtaktivität geringer. Nach einem starken Temperatursturz und einsetzenden Schneefällen am 02. November 1995 setzte die Eiablage fast völlig aus. Vermehrt konnten Tiere bzw. deren Leichen gefunden werden, die mit in die Rinde versenkten Eiablageapparaten verhungert oder erfroren sind. Der Anteil eiablegender Weibchen nimmt mit der Zeit ab (Abb. 4), wobei die Korrelation allein mit der Zeit wenig befriedigend ist. Während die Lücken am 13.09. und am 07.10. auf die erwähnten Beprobungsausfälle zurückzuführen sind, konnten am 02., 04. und 08.11. keine Eiablagen beobachtet werden. Ein Einfluß der tageszeitlichen Aktivität konnte nicht geklärt werden.

Die Gesamtaktivität über den gesamten Untersuchungszeitraum ist in dem Teil der Untersuchungsfläche höher, der eher als „Bestand" zu charakterisieren ist (Bäume 1 - 45) (Abb. 5), während im anderen Teil (Bäume 46 - 73), der eher Waldrand-Charakter trägt, die Aktivität im Außenrandbereich gegenüber dem Bestandsrandbereich zurücktritt (Abb. 6).

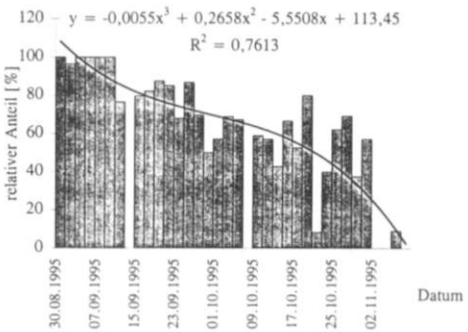



Abb. 4.: Anteil eiablegender Weibchen an der Gesamtaktivität

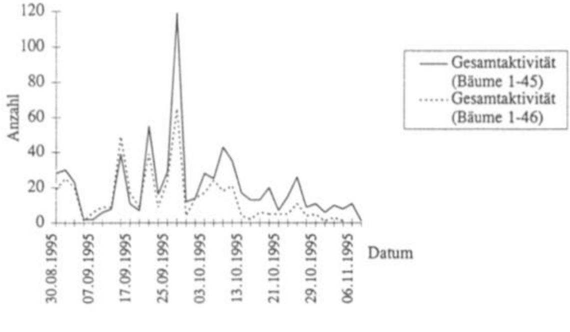



Abb. 5.: Vergleich der Aktivitäten zwischen stärker (1-45) und weniger stark (46-73) beschatteten Bäumen

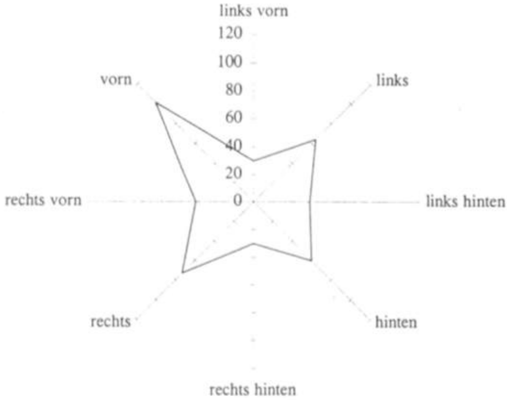



Abb. 6.: Verteilung der Gesamtaktivität relativ zum Weg (Bäume 46-73)
(Vorn = zum Bestand gerichtete Seite)

## Diskussion

Zunächst muß der Auffassung widersprochen werden, Nachweise der Art seien nur schwer zu führen (BORRIES, 1993). Auch die Sammelmethode, die DETZEL (1991) beschreibt („fast nur durch Klopfen an Bäumen"), hat möglicherweise zu solchen Aussagen führen können. Durch meine eigene Untersuchung gelange ich fast zur gegenteiligen Auffassung: *M. thalassinum* ist - gewisse Rahmenbedingungen wie feuchte, nicht zu kalte Witterung sowie Dunkelheit vorausgesetzt - außerordentlich leicht nachzuweisen. Der Monat September bietet sicher in den allermeisten deutschen Naturräumen geeignete Nachweiszeiträume. Ansonsten kann auch eine erhöhte Probenahmedichte meist zum Erfolg führen.

Arbeitshypothesen, wonach die Eiablageaktivität Einfluß auf die Höhe der Eiablageorte bzw. ihre Streuung haben könnte, sind durch die Datenanalyse nicht zu bestätigen. Die Überlegung, daß eine hohe Gesamtaktivität einen größeren Teil der Weibchen nötigt, die schützende Baumkrone zu verlassen und stammabwärts gelegene Eiablageplätze aufzusuchen (Verringerung des Mittelwertes der Höhe der Eiablageorte) ist völlig widerlegt, da die Korrelation zwischen Aktivität und Höhe (wenn auch mit geringem Bestimmtheitsmaß) eindeutig positiv ausfällt. Auch die Annahme, daß mit höherer Aktivität in einer weiteren Amplitude Eier abgelegt werden (Vergrößerung der Standardabweichung bzw. der Varianz der mittleren Höhe der Eiablageorte) ist bei dem ermittelten geringen Bestimmtheitsmaß nicht zu stützen. Die Weibchen hätten demnach keine besondere Abstandsregel, was durch die Beobachtungen zu unterlegen ist, daß mehrere Tiere ihre Eiablageorte nur wenige Zentimeter (obwohl immerhin das Doppelte bis Dreifache ihrer Körperlänge) voneinander entfernt wählten.

Ein wichtiges methodisches Problem scheint mir an dieser Stelle diskussionswürdig: Alle Aufnahmen sind zeitlich nur winzige Ausschnitte aus der Gesamtaktivität der Individuen. Fragen der Tagesaktivität und der Lebensphasenaktivität des einzelnen Tieres zu klären, kann möglicherweise entscheidend zur Auf-

hellung beitragen. Es bleibt unklar, ob eventuell alle beobachteten Tiere vor der Erfassung Eier abgelegt haben oder dies im Verlauf der Nacht tun werden. Wenigstens bei den Tieren, die ungeschützt am Stamm herunterlaufen scheint dies zunächst wahrscheinlich; es wäre ein Motiv für ihr Verhalten. Weiterhin muß zunächst unklar bleiben, ob einzelne Weibchen nicht mehrmals in einer Nacht, in verschiedenen Nächten, am selben oder an verschiedenen Bäumen Eier ablegen[2].

BRINKMANN (1991) beschrieb die Eiablage in Höhen zwischen 0,5 und 1 m. Eigene frühere Untersuchungen (VORWALD 1993) ließen das nicht unwidersprochen, konnten jedoch eine weitere Amplitude (0,2 ... 4 m) belegen. Das nun vorliegende umfangreiche Datenmaterial läßt folgende Interpretation zu:

Der Mittelwert der Höhe der Eiablageorte deckt sich recht gut mit der Höhe des Kronenansatzes. Ein Optimum der Höhe der Eiablageorte kann ich somit für die Untersuchungsfläche zwischen 3 und 5 m vermuten. Jener Mittelwert sollte auch bei besserer Bearbeitung der höheren Kronenbereiche nicht wesentlich steigen, da hier die Fläche potentieller Eiablageorte maximal ist: Unterhalb bietet der Stamm eine kleinere Oberfläche, oberhalb werden die Äste zunehmend dünner und ihre Rinde weniger rissig. Das sollte auch den gut belegten Zusammenhang zwischen dem relativen Anteil eiablegender Weibchen und der Höhe des Eiablageortes begründen (vgl. Abb. 3). Die berechnete Regressionskurve (Polynom dritter Ordnung) ist in bestimmten Intervallen einigermaßen an die Glockenkurve einer Normalverteilung angenähert.

Der Prädationsdruck dürfte nur eine untergeordnete Rolle spielen, wobei die Prädatoren von *M. thalassinum* unklar bleiben[3]. *Tettigonia viridissima* kommt als großes zoophages und gleichfalls nachtaktives Insekt in Frage, da sie dieselben Bäume bewohnt und sie hin und wieder bei der Erfassung am Stamm sitzend angetroffen werden konnte. Rindenabsuchende Vögel wie Gartenbaumläufer und Kleiber sind wohl nicht nachtaktiv.

Besonders die Durchfeuchtung der Rinde hat nach den vorliegenden Beobachtungen erheblichen Einfluß auf die Aktivität. Der Stammabfluß hinterläßt nach stärkeren Regenfällen genug geeignet durchfeuchtete Stellen, die von den Weibchen zur Eiablage ausgewählt werden. Das relativiert die Beobachtung von INGRISCH (1978), der *M. thalassinum* eine hohe Toleranz gegenüber geringer Luftfeuchtigkeit zuschreibt. Es ist wenig wahrscheinlich, daß die Weibchen die Durchfeuchtung rezipieren müssen (etwa über die Antennen), daß sie gewissermaßen die potentielle Durchfeuchtungsfähigkeit der Rinde abzuschätzen vermögen. INGRISCH (1988) beschreibt die hohe Trockentoleranz der Eier und den Schlupf selbst noch bei 50 % relativer Luftfeuchte. Unklar bleibt jedoch, ob die Tiere die Feuchtigkeit des Eiablagesubstrates rezipieren können, denn die Aktivi-

[2] TUMBRINCK (mdl., 1996) konnte durch individuelle Markierung und eine Fang-/ Wiederfang-Methode die mehrfache Eiablage einzelner Tiere an verschiedenen Tagen belegen.

[3] Zur Ernährung von *M. thalassinum* ist anzumerken, daß ich am 12.09.1995 ein Weibchen an einer Mehlbeere (*Sorbus aria*) fand, wie sie Harz fraß. Es deutet sich eine Überschneidung zur Beobachtung von HEUSINGER (1980) an, der die Aufnahme zuckerhaltiger Ausscheidungen von Blattläusen durch *M. thalassinum* belegte, ohne daß der Auffassung DETZELS (1991) widersprochen werden muß, die Art ernähre sich rein carnivor.

tät sinkt in trockenen Perioden und die Tiere wären somit auf die tatsächliche Feuchtigkeit der Rinde angewiesen[4].

Die Abnahme des Anteils eiablegender Weibchen an der Gesamtaktivität entspricht auch mit dem vorliegenden geringen Bestimmtheitsmaß wiederum annähernd dem rechten Ast einer Normalverteilungskurve (Polynom dritter Ordnung). Die Hypothese, die Phänologie der Population - auch innerhalb einzelner Entwicklungsstadien - sei normalverteilt, würde dann ergänzt durch eine Normalverteilung des Verhaltens, in diesem Falle der Eiablage; diese wiederum müßte dann enger gefaßt sein als die Gesamtaktivität, wenigstens zum Ende der Lebensspanne der Population hin. Die Normalverteilung wäre also stärker linksschief.

Die Abnahme der Aktivität zu den Randbereichen der Untersuchungsfläche hin entspricht den Beobachtungen von DETZEL (1991). Die Präferenz der beschatteten Seite dürfte jedoch nur so lange als solche anzusehen sein, wie sie tatsächlich Schutz vor zu großer Erwärmung bietet. Es ist ebenso plausibel anzunehmen, daß sich der Vorteil dieser Bereiche mit absinkenden Tages- und vor allem Nachttemperaturen (namentlich im November) in eine größere Wärmespeicherung verkehrt. Die Beobachtung, daß die Tiere auch dann noch aktiv waren, als auf den nahegelegenen Rasenflächen bereits Reif auftrat, weist auf diese Tatsachen hin. Meso- bzw. Mikroklimamessungen sollten weitere Klarheit bringen.

**Danksagung**

Ich danke Herrn Josef TUMBRINCK, Münster, für die freimütigen Mitteilungen seiner Forschungsergebnisse. Herrn Dr. Udo BRÖRING, Cottbus, danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine Hilfe bei der Auswertung des Datenmaterials.

Verfasser:
Jörn Vorwald
Büro für Ökologie in der Landschaftsplanung
Ostrower Damm 9
03046 Cottbus

## Literatur

BORRIES, J. (1993): Ökologische Untersuchungen an der Heuschreckenfauna (Ensifera, Caelifera) des Biosphärenreservates Spreewald mit Vorschlägen zum Biotopmanagement des Grünlandes. Dipl.-Arb. Universität Bonn, 135 S.

BRINKMANN, R. (1991): Erhebung und Auswertung faunistisch-tierökologischer Grundlagendaten für die Landschaftsplanung - dargestellt am Beispiel der Heuschreckenfauna des Kreises Paderborn. Dipl.-Arb. Universität Hannover

DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Diss. Universität Tübingen, 365 S.

HEUSINGER, G. (1980): Zur Entwicklung des Heuschreckenbestandes im Raum Erlangen und um das Walberla. Ein Vergleich der Jahre 1946/47 mit 1975 - 1978. Schr.-R. Natursch. Landschaftspfl. 12: 53-62

[4] TUMBRINCK (mdl., 1996) wies mich darauf hin, daß seine eigenen Beobachtungen in Münster eine deutliche Korrelation der Aktivität von *M. thalassinum* zur Luftfeuchtigkeit ergaben; insbesondere oberhalb 85 % relativer Luftfeuchte waren teilweise Nachweise erst überhaupt möglich.

INGRISCH, S. (1978): Zum Verhalten mitteleuropäischer Laubheuschrecken in Temperatur- und Feuchtegradienten sowie gegenüber visuellen Reizen (Orthoptera: Tettigoniidae). Dtsch. Entomol. Z. N.F. 25 (IV-V): 349-360

INGRISCH, S. (1988): Wasseraufnahme und Trockenresistenz der Eier europäischer Laubheuschrecken (Orthoptera: Tettigoniidae). Zool. Jb. Physiol. 92: 117-170

MARSHALL, J. A. & E. P. M. HAES (1988): Grasshoppers and allied insects of Great Britain and Ireland. Colchester (Harley Books). 252 S.

OSCHMANN, M. (1991): Verbreitung und Lebensweise der Eichenschrecke *Meconema thalassinum* (DE GEER) (Saltatoria, Tettigoniidae). Entomol. Nachr. Ber. 35 (2) 105-107

RASPER, M. (1990): Stadtbiotopkartierung Hannover - Kartierung der Heuschreckenfauna ausgewählter Gebiete 1986. Gutachten im Auftrag der Stadt Hannover; Hannover, 42 S.

VORWALD, J. (1993): Untersuchungen zur Verbreitung und Populationsdynamik von Orthopteren im Stadtkreis Rostock. Dipl.-Arb. Universität Rostock, 97 S.